

APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFI UNTUK EVALUASI PENGUNAAN LAHAN TERHADAP ARAHAN PEMANFAATANNYA DI DAS WAIJARI

Ferad Puturuhu

Program studi Ilmu tanah Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Jln Ir. M. Putuhena. Ambon.
E-mail : feradputuruhu@gmail.com

Abstract

Function instruction of exploiting of farm is one of planning system developed by Forestry Department, and is part of usual soil conservation and land rehabilitation pattern fundamental plan using drainage basin (DAS) as the planning unit.

Analyse for determining of instruction of land exploiting done by using peripheral SIG, with step as follows: maps which made based on results observation of fields digitized by using ArcView GIS 3.2. Then done by overlay slope map, soil type map, rainfall intensity. Data the attribute for all map which made yielded with operation Query Builder and Calculate.

Research result indicate that instruction of land exploiting based on the obtained, cover covert area, buffer area, perennial crop area and settlement area. The spreading area is the biggest is buffer area broadly 646,45 Ha or about 44,94 %. Land use evaluation result to the instruction of land exploiting obtained is appropriate land use suitable (S), Conditional suitable. (S), non suitable (TS) and there is be not assessed (*) at area of exploiting instruction.*

Keywords: SIG, Land Use, Exploiting instruction

Pendahuluan

Pengelolaan sumber daya alam disamping memberikan manfaat masa kini, juga menjamin kehidupan masa depan, harus dikelola sedemikian rupa sehingga fungsinya dapat selalu terpelihara sepanjang masa.

Dewasa ini dinamika pemanfaatan lahan berlangsung relatif lebih cepat dan akibatnya terjadi perubahan fungsi pemanfaatan lahan yang cenderung menyebabkan menurunnya kualitas lingkungan dan pada akhirnya akan mengakibatkan menurunnya daya dukung lahan. Oleh karena itu pemanfaatan lahan perlu diarahkan menurut fungsinya untuk menghindarkan dampak pembangunan yang negatif.

Arahan fungsi pemanfaatan lahan merupakan salah satu sistem perencanaan yang dikembangkan oleh Departemen Kehutanan melalui Direktorat Jendral Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, dan merupakan bagian dari rencana pokok pola rehabilitasi lahan dan konservasi tanah yang biasanya menggunakan Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai unit perencanaannya.

Data yang digunakan dalam penetapan arahan ini adalah data spasial seperti: kemiringan lereng, jenis tanah, dan curah hujan. Untuk evaluasi penggunaan lahan aktual terkait dengan arahan pemanfaatannya dibutuhkan data penggunaan lahan. Pengumpulan dan manipulasi (*overlay*) data untuk perolehan zonasi arahan pemanfaatan lahan melalui peta-peta tematik seringkali melewati proses dan memakan waktu yang panjang. Oleh karena itu salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah pengolahan data dalam bentuk digital dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk menentukan arahan pemanfaatan lahan dengan bantuan Sistem Informasi Geografi di DAS Wai Jari Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah, dan mengevaluasi kesesuaian antara penggunaan lahan aktual terhadap arahan pemanfaatan lahan yang dibuat.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di DAS Wai Jari yang secara administratif terdapat di Desa Suli, Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah. Secara Astronomis DAS Wai Jari terletak pada koordinat UTM: 9.598.820,63 – 9.605.263,25 *mU* dan 416.623,87 – 420.526,49 *mT*.

Data lereng, dan tanah yang diperoleh dari hasil pengamatan lapangan dan analisis laboratorium serta data intensitas hujan yang diangkat dari data iklim, selanjutnya dikalsifikasikan berdasarkan nilai skor berdasarkan Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (Departemen Kehutanan, 1993). Penggunaan lahan diklasifikasikan berdasarkan kriteria penutup lahan/penggunaan lahan untuk

Indonesia yang dikemukakan oleh Malingrau dan Christian (1982).

Analisis untuk penetapan arahan pemanfaatan lahan dilakukan dengan menggunakan perangkat SIG. Tahapan dalam pemrosesan data dengan SIG untuk menghasilkan peta arahan pemanfaatan lahan adalah sebagai berikut: peta-peta yang dibuat berdasarkan hasil pengamatan lapangan masing-masing di digitasi dengan menggunakan teknik digitasi layer (*on-screen digitizing*) pada *ArcView GIS 3.2*. Setelah itu dilakukan tumpang-susun (*overlay*) peta lereng, peta jenis tanah, intensitas hujan. Data atributnya untuk semua peta yang dihasilkan dibuat dengan operasi *Query Builder* dan *Calculate*. Kawasan arahan pemanfaatan lahan diklasifikasi berdasarkan syarat penentu kawasan (Ditjen RLKT, 1986) pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Penentuan Kawasan

Kawasan	Skor total	Kriteria lain
A	≥ 175	Memenuhi minimal satu syarat: <ul style="list-style-type: none"> - kemiringan lereng $\geq 40\%$ - kelas erodibilitas tanah sangat peka (regosol, litosol, organosol, rendzina) dengan kemiringan lereng $\geq 15\%$ - merupakan jalur pengamatan aliran air/sungai, minimal 100 m di kiri-kanan - merupakan pelindung mata air, minimal radius 200 m sekelilingnya - ketinggian minimal 2000 m di atas permukaan laut - guna keperluan khusus dan ditetapkan sebagai kawasan lindung
B	125 - 175	Atau memenuhi semua syarat berikut: <ul style="list-style-type: none"> - keadaan fisik satuan lahan memungkinkan untuk dilakukan budidaya secara ekonomis - Lokasinya secara ekonomis mudah dikembangkan sebagai kawasan penyangga - Tidak merugikan segi-segi ekologi/lingkungan hidup apabila dikembangkan sebagai kawasan penyangga
C	≤ 124	Memenuhi juga syarat berikut: <ul style="list-style-type: none"> - cocok dan seharusnya dikembangkan untuk usaha tani tanaman tahunan (kayu-kayuan, tanaman perkebunan, dan tanaman industri) - syarat lain seperti pada kriteria tambahan pada kawasan penyangga
D	≤ 124	Memenuhi juga syarat berikut: <ul style="list-style-type: none"> - komoditi yang dikembangkan ditentukan oleh kesesuaian fisik - Untuk permukiman, secara mikro mempunyai kemiringan lereng $\leq 8\%$

Sumber : Ditjen RLKT, 1986

Untuk mengevaluasi kesesuaian antara penggunaan lahan saat ini terhadap arahan pemanfaatan lahan, harus didasarkan pada matriks penilaian yang ada pada Tabel 2. Hasil

dari analisis dan pengolahan data secara keseluruhan disusun dalam bentuk laporan penelitian.

Tabel 2. Matriks Penilaian Kesesuaian antara Penggunaan Lahan Saat ini Terhadap Arahan Pemanfaatan Lahan

Penggunaan Lahan	Arahan Fungsi pemanfaatan lahan				
	Lindung	Penyangga	Bud.Tan. Tahunan	Bud. Tan. Semusim	Bud. Tan. Semusim/ Permukiman
Danau	*	*	*	*	*
Rawa	*	*	*	*	*
Sawah	TS	TS	S*	S	S
Tegalan	TS	TS	S*	S	S
Kebun Campuran	TS	S*	S	S	S
Cengkih	TS	S*	S	*	*
Hutan	S	S	S	*	*
Semak Belukar	TS	S	*	*	*
Permukiman	TS	TS	S*	S*	S

Keterangan: TS= Tidak Sesuai, S = Sesuai, * = tidak dinilai,
S* = sesuai bersyarat diperlukan tindakan konservasi khusus

Hasil dan Pembahasan

Parameter Penentu Kawasan Pemanfaatan

1. Intensitas Hujan

Intensitas hujan harian rata-rata diperoleh berdasarkan hasil perhitungan data rata-rata curah hujan dibagi dengan hari hujan selama 10 tahun (1997 – 2006) yang diperoleh dari Stasiun Geofisika Klas I. Intensitas hujan lokasi penelitian 17,6 mm/hr. Berdasarkan klasifikasi Departemen Kehutanan (1993), termasuk kelas II yaitu hujan intensitas rendah (2) dengan skor 20. Karena intensitas hujan nilainya sama untuk lokasi penelitian, sehingga luasan kelas intensitas hujan yang rendah diasumsikan sama dengan luasan lokasi penelitian yaitu 1.438,53 Ha.

2. Lereng

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dilokasi penelitian terdapat 4 kelas lereng, yaitu lereng datar (I) dengan skor 20, lereng landai (II) dengan skor 40, yang menempati bentuk lahan dataran aluvial; lereng curam (IV) dengan skor 80, dan lereng sangat curam (V) dengan skor 100 yang menempati bentuk lahan tanggul alam dan perbukitan denudasional.

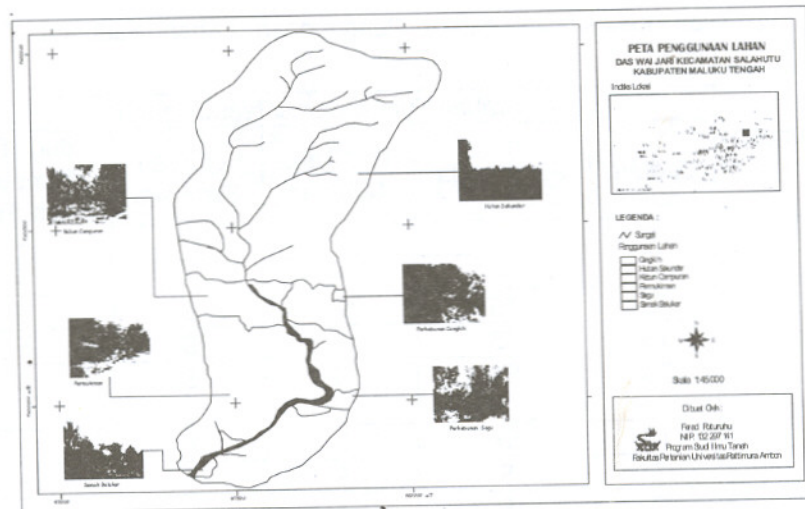
3. Kelas Tanah

Kelas tanah yang dimaksudkan disini adalah kelas kepekaan tanah terhadap bahaya

erosi. Hasil analisis laboratorium dari penelitian sebelumnya dan pengecekan ulang di lapangan, diperoleh bahwa tanah yang ditemui di lokasi penelitian adalah tanah Arenosol/Gleisol, termasuk tanah kelas I dengan skor 15; Kambisol, termasuk tanah kelas III dengan skor 45; Podsolik termasuk tanah kelas IV dengan skor 60; Regosol/Litosol, termasuk tanah kelas V dengan skor 75. Luasan kelas tanah berdasarkan erodibilitas atau kepekaan tanahnya, di lokasi penelitian didominasi oleh tanah yang sangat peka (kelas V) terhadap bahaya erosi dengan luas 451,78 Ha, dan tanah yang agak peka (kelas III) terhadap erosi dengan luas 460,51 Ha, sedangkan sisanya terdiri dari kelas tanah peka (kelas IV) terhadap bahaya erosi dengan luas 219,34 Ha, dan tidak peka (kelas I) dengan luas 306,14 Ha.

Penggunaan Lahan

Ada beberapa penggunaan lahan aktual yang ditemui di lokasi penelitian, antara lain: permukiman, semak belukar, kebun campuran, sagu, cengkih, dan hutan sekunder. Penyebaran dan kondisi aktual di lapangan dari berbagai penggunaan lahan yang ada di daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan Aktual

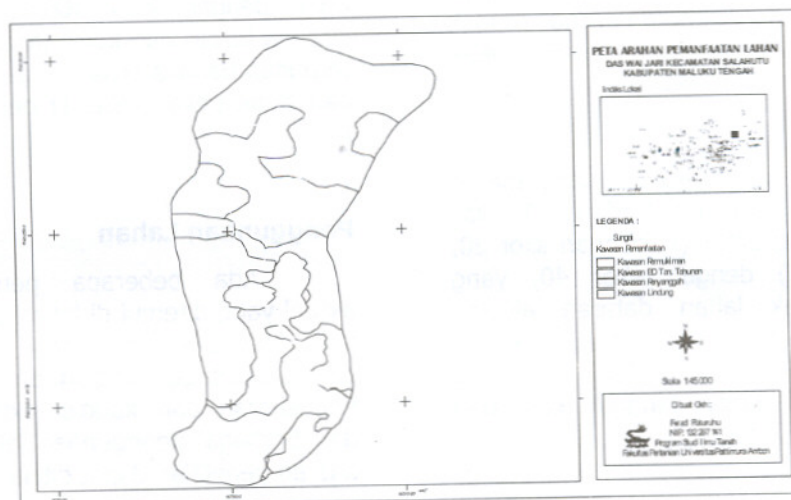
Arahan Pemanfaatan Lahan

Berdasarkan pengolahan data SIG hasil penelitian lapangan tentang karakteristik lahan, hasil overlay kelas kepekaan tanah, lereng, dan intensitas hujan untuk mendapatkan satuan lahan yang disesuaikan dengan kriteria penentuan kawasan pemanfaatan, maka daerah penelitian ini dapat dibagi atas 4 kawasan seperti tampak pada Gambar 2.

1. Kawasan Lindung (A)

Terdapat 3 satuan lahan yang diarahkan pemanfaatannya sebagai kawasan

lindung, yaitu satuan lahan L3PII dengan skor total 180, L3L/RII dengan skor total 195, dan satuan lahan L2L/RII dengan skor total 175, dengan luas secara total kawasan lindung adalah 328,41 Ha atau sekitar 22,83 persen. Kawasan lindung terdapat pada daerah dengan kelas kepekaan tanah terhadap bahaya erosi peka dan sangat peka; kemiringan lereng curam dan sangat curam; serta intensitas hujan harian rata-rata rendah. Penggunaan lahan yang dijumpai di kawasan ini adalah permukiman, kebun campuran, dan hutan sekunder.



Gambar 2. Peta Arahan Pemanfaatan Lahan

2. Kawasan Penyangga (B)

Terdapat 4 satuan lahan yang diarahkan pemanfaatannya sebagai kawasan penyangga, yaitu satuan lahan L1L/RII dengan skor total 135, L2KII dengan skor 145, satuan lahan L3KII dengan skor total 165, dan satuan lahan L3Ar/GII dengan skor total 135, dengan luas secara total kawasan penyangga adalah 646,45 Ha atau sekitar 44,94 persen.

Kawasan penyangga terdapat pada daerah dengan kelas kepekaan tanah terhadap bahaya erosi tidak peka, agak peka, dan sangat peka; kemiringan lereng landai, curam, dan sangat curam; serta intensitas hujan rata-rata harian rendah. Penggunaan lahan yang di temui pada kawasan penyangga adalah permukiman, kebun campuran, cengkih, dan hutan sekunder (sangat dominan).

3. Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan (C)

Ada 2 satuan lahan yang diarahkan pemanfaatannya sebagai kawasan budidaya tanaman tahunan yaitu satuan lahan L1PII dengan skor total 120, dan L2Ar/GII dengan skor total 115, dengan luas secara total kawasan budidaya tanaman tahunan 193,27 Ha atau sekitar 13,44 persen. Kawasan budidaya tanaman tahunan terdapat pada daerah dengan kelas kepekaan tanah terhadap bahaya erosi tidak peka dan peka; kemiringan lereng landai, dan curam; serta intensitas hujan rata-rata harian rendah. Penggunaan lahan yang ditemui pada kawasan budidaya tanaman tahunan adalah permukiman (dominan) dan kebun campuran.

4. Kawasan Permukiman (D)

Terdapat 3 satuan lahan yang diarahkan pemanfaatannya untuk kawasan permukiman yaitu satuan lahan LOKII dengan skor total 85, L0L/RII dengan skor total 115, dan L0Ar/GII dengan skor total 55, dengan luas secara total kawasan permukiman adalah 269,61 Ha atau sekitar 18,74 persen. Kawasan permukiman terdapat pada daerah dengan kelas kepekaan tanah terhadap bahaya erosi tidak peka dan agak peka, sangat peka; kemiringan lereng datar; serta intensitas hujan rata-rata harian rendah. Total skor untuk kawasan budidaya tanaman tahunan dan permukiman sesuai kriteria sama yaitu lebih kecil atau sama dengan 124. Namun perbedaan keduanya terletak pada kemiringan lereng, dimana untuk kawasan permukiman

atau tanaman setahun kemiringan lerengnya harus lebih kecil atau sama dengan 8%, hal ini terbukti di lapangan bahwa kawasan permukiman mempunyai lereng datar. Penggunaan lahan pada kawasan ini adalah permukiman, semak belukar, sagu dan kebun campuran. Untuk kawasan ini disamping dapat digunakan untuk permukiman maka juga dapat digunakan untuk budidaya tanaman setahun yang ditentukan oleh kesesuaian fisik.

Evaluasi Arahan Pemanfaatan Lahan

Evaluasi arahan pemanfaatan lahan dapat dilakukan jika penggunaan lahan aktual dari suatu satuan lahan termasuk dalam jenis yang diijinkan pada kawasan dengan arahan pemanfaatan tertentu. Jika kondisi ini terjadi, maka dikatakan sesuai. Demikian pula sebaliknya.

Dengan membandingkan jenis penggunaan lahan aktual dan arahan pemanfaatannya, ditemukan bahwa ada tipe penggunaan lahan aktual di daerah penelitian yang tidak sesuai (TS), sesuai (S), sesuai bersyarat (S*), dan bahkan ada yang tidak dapat dinilai (*) dalam kawasan pemanfaatan tertentu.

Pada kawasan lindung penggunaan lahan yang sesuai adalah hutan sekunder, dimana penyebarannya mendominasi kawasan tersebut. Selain hutan sekunder pada kawasan ini juga ditemukan penggunaan lahan permukiman dan kebun campuran, yang mengindikasikan adanya aktivitas manusia terhadap lahan, baik untuk tinggal maupun kegiatan budidaya pertanian. Dengan demikian kedua penggunaan lahan di atas (permukiman dan kebun campuran) tidak sesuai pada kawasan lindung. Karena dengan adanya permukiman, dan kebun campuran akan meningkatkan aktivitas pengolahan tanah dan sumber daya lahan yang ada di situ, dan berdampak pada degradasi lahan serta dapat membahayakan lahan dari erosi yang mungkin timbul.

Untuk mengatasi ketidaksesuaian penggunaan lahan yang terjadi saat ini, maka solusi yang terbaik untuk dapat tetap mempertahankan fungsi utama kawasan ini, adalah membatasi penyebaran atau penambahan luas areal permukiman yang sementara ini ditempati oleh masyarakat pengungsi, tidak boleh melakukan sistem perladangan berpindah-pindah pada sekitar lokasi permukiman dan penduduk setempat

harus menjaga kelestarian sumber daya lahan yang ada pada kawasan tersebut. Masalah kebun campuran yang sebenarnya merupakan sumber utama perekonomian rakyat yang sudah berlangsung sejak lama, dapat diatasi dengan lebih banyak mengusahakan tanaman keras atau tanaman tahunan, untuk mengefisienkan pencegahan erosi.

Pada kawasan penyangga penggunaan lahan yang sesuai hanyalah hutan sekunder, yang luasnya mendominasi penggunaan lahan lain. Sementara kebun campuran dan cengkih termasuk sesuai bersyarat, dan permukiman masih tetap merupakan penggunaan lahan aktual yang tidak sesuai pada kawasan ini. Sesuai fungsi kawasan ini yaitu sebagai penyangga atau *bufer* antara kawasan lindung dan kawasan budidaya, maka untuk kebun campuran dan cengkih yang penyebarannya tidak terlalu luas pada kawasan ini, dapat dipertahankan dengan memperhatikan atau melakukan tindakan konservasi untuk dapat menyangga tata air bagi kawasan di bawahnya. Untuk permukiman dengan mempertimbangkan kerapatan vegetasi yang cukup rapat dan posisi penyebarannya yang sebagian besar mengikuti bantaran sungai, maka masih dapat dipertahankan untuk menyangga tata air.

Kawasan budidaya tanaman tahunan merupakan kawasan yang mempunyai fungsi utama budidaya tanaman tahunan atau tanaman keras. Di daerah penelitian penggunaan lahan aktual yang ditemui adalah permukiman yang luasnya mendominasi penggunaan lahan lain, dan kebun campuran. Untuk penggunaan lahan permukiman sesuai bersyarat dan kebun campuran sesuai bagi kawasan budidaya. Dengan demikian untuk kawasan ini kondisi vegetasi dan penyebaran permukiman yang ada saat ini tetap dipertahankan.

Pada kawasan permukiman, penggunaan lahan yang sesuai dengan arahan pemanfaatannya adalah permukiman yang luasnya mendominasi kawasan ini, dan kebun campuran. Penggunaan lahan yang tidak sesuai adalah sagu, dan yang tidak dinilai adalah semak belukar.

Sagu berdasarkan kriteria tidak sesuai, dan lebih cocok berada pada kawasan budidaya tanaman tahunan. Namun sesuai kondisi aktual di lapangan penyebaran sagu yang ditanam secara monokultur berada pada daerah permukiman dan dari segi pertumbuhan dan produksinya baik. Disamping

sagu merupakan salah satu komoditi lokal yang saat ini dikembangkan bukan hanya untuk konsumsi lokal saja, tapi jadi incaran budidaya secara nasional bahkan internasional. Dengan demikian maka selayaknya tanaman sagu harus dijaga dan dilestarikan pada kawasan pemanfaatan manapun sepanjang tidak merusak fungsi kawasan-kawasan tersebut. Khusus bagi kawasan ini, supaya tidak terjadi reklamasi lahan oleh penduduk setempat untuk permukiman yang berdampak pada kerusakan habitat tanaman sagu dan kelestariannya.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Arahan pemanfaatan lahan berdasarkan hasil pengolahan SIG bervariasi, meliputi *kawasan lindung*, *kawasan penyangga*, *kawasan budidaya tanaman tahunan* dan *kawasan permukiman*. Kawasan yang penyebarannya terbesar adalah kawasan penyangga dengan luas 646,45 Ha atau sekitar 44,94 persen.
2. Berdasarkan hasil evaluasi penggunaan lahan terhadap arahan pemanfaatannya diperoleh ada penggunaan lahan yang *sesuai* (S) untuk kawasan lindung dan kawasan penyangga adalah hutan sekunder, kawasan budidaya tanaman tahunan adalah kebun campuran, kawasan permukiman adalah permukiman dan kebun campuran. *Sesuai bersyarat* (S*) untuk kawasan penyangga adalah kebun campuran dan cengkih, kawasan budidaya tanaman tahunan adalah permukiman. *Tidak sesuai* (TS) untuk kawasan lindung adalah permukiman dan kebun campuran, kawasan penyangga adalah permukiman, kawasan permukiman sagu. *Tidak dinilai* (*) untuk kawasan permukiman adalah semak belukar.
3. Upaya untuk mengatasi *ketidaksesuaian penggunaan lahan* adalah: membatasi penyebaran atau penambahan luas areal permukiman, tidak boleh melakukan sistem perladangan berpindah, dan penduduk setempat harus menjaga kelestarian sumber daya lahan yang ada pada kawasan tersebut. Harus dijaga penggunaan lahan sagu, supaya tidak terjadi reklamasi lahan oleh penduduk setempat untuk permukiman yang

berdampak pada kerusakan habitat tanaman sagu dan kelestariannya.

Untuk mengatasi *penggunaan lahan sesuai bersyarat*, maka pada kawasan tersebut, perlu dilakukan tindakan konservasi untuk dapat menyangga tata air bagi kawasan di bawahnya, serta kondisi vegetasi dan penyebaran permukiman yang ada saat ini tetap dipertahankan.

Saran

1. SIG perlu dimanfaatkan bukan hanya dalam penelitian arahan pemanfaatan lahan, tapi juga untuk berbagai penelitian pengembangan sumber daya lahan lainnya.
2. Agar penggunaan lahan aktual dapat tetap menunjang perekonomian masyarakat setempat, maka disarankan supaya dalam melaksanakan berbagai aktivitas baik pertanian maupun kegiatan lainnya dapat memperhatikan fungsi utama kawasan arahan pemanfaatan lahan.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada DP2M DIKTI yang telah mendanai penelitian ini, demikian juga Lembaga Penelitian Universitas Pattimura yang membantu dalam proses administrasi pengusulan sampai pelaksanaan penelitian, dan juga Staf Dosen Program Studi Ilmu

Tanah yang selalu memberikan sumbangsih pemikiran untuk terlaksananya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Burrough, P.A. (1988) Principle of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Clarendon Press. Oxford.
- Departemen Kehutanan RI. (1993) Pedoman Penamaan Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah. Dirjen RRL Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Ditjen RLKT (1986) Petunjuk Pelaksanaan Penyusunan RTL RLKT. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Malingreau, J.P. and Christiani, R. (1982) A Land cover/land Use Classification for Indonesia. First revision. PUSPICS - Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Souisa, F. (1991) Studi Kerusakan Tanah dalam Hubungan dengan Penggunaan Lahan di Daerah Aliran Sungai Wai Jari, Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah.
- Wiradisastra, U.S. (1995) Latar Belakang dan Sejarah Perkembangan SIG. Bahan Kuliah. Pelatihan Program Komputer untuk Pemetaan (Sistem Informasi Geografis). Kerjasama antara Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPS dengan Direktorat Bina Rehabilitasi dan Pengembangan Lahan Dirjen Tanaman Pangan dan Hortikultura Departemen Pertanian. Bogor.